

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

1.1 Odonata

Odonata merupakan hewan yang tergolong insecta yang tergolong dalam ordo Odonata (Simbolon, 2019). Odonata dalam bahasa Yunani artinya rahang bergigi dimana pada ujung labium (bibir bawah) terdapat tonjolan-tonjolan tajam atau spina yang menyerupai gigi. Munculnya Odonata pada sekitar 360-290 juta tahun yang lampau atau sejak zaman karbon (Rahmawati et al., 2019). Jumlah Odonata di dunia mencapai 5.680 dan jenis Odonata di Indonesia mencapai 900 species yang di perkirakan sekitar hanya 15% dari yang ada di dunia (Wardhana, 2016). Pada familia Odonata yang jumlahnya telah ditemukan diseluruh dunia berjumlah 29 jenis Familia (Hanum et al., 2013). Odonata dibagi menjadi dua sub ordo yaitu sub ordo Zygoptera dan sub ordo Anisoptera (Lino, Koneri, & Butarbutar, 2019).

2.1.1 Zygoptera (Capung Jarum)

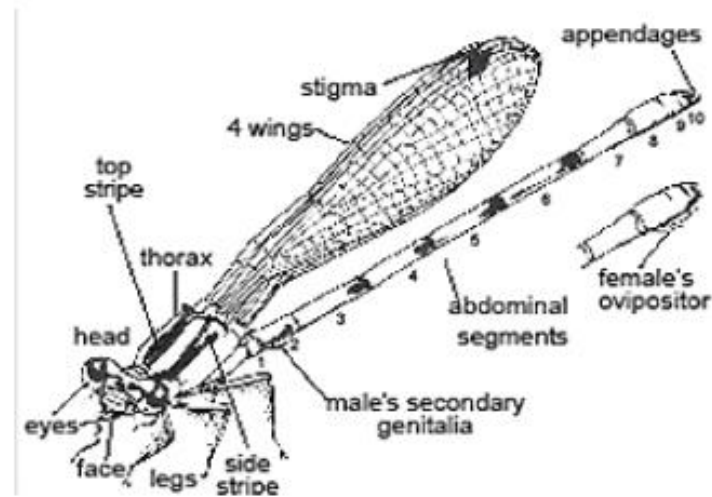
Zygoptera merupakan salah satu serangga jenis predator yang hidup di perairan. Siklus hidup Odonata akan terganggu dan mengakibatkan jumlah populasinya menurun pada saat perairan sudah tercemar (Rahmawati et al., 2019).

2.1.2 Morfologi Zygoptera

Tubuh Zygoptera memiliki beberapa bagian diantaranya yaitu cephal, toraks, dan abdomen dengan mempunyai enam tungkai. Zygoptera memiliki mata majemuk yang tersusun dari beribu-ribu lensa. Memiliki 9 hingga 10 ruas abdomen beserta appendages. Pada bagian sayap terdiri dari 2 pasang sayap dengan venasi yang khusus setiap species (Sigit et al., 2013).

Zygoptera memiliki bentuk dada yang istimewa karena mesothorax dan methorax berbentuk segi empat memiliki kemiringan 70 sampai 80 derajat dengan sumbu tubuh. Struktur ini menyebabkan sayap serangga pada saat istirahat, yang di rapatkan bersama ke arah belakang, hampir

paralel dan terletak di atas abdomen. Nimfa dari Zygoptera memiliki bentuk yang lebih langsing dari pada nimfa Anisoptera. memiliki 3 insang berbentuk seperti daun pada ujung bagian perut (Permana & Putra, 2014). Bagian morfologi Zygoptera tertera pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Morfologi Zygoptera, Sumber: (Permana & Putra, 2014)

2.1.3 Anatomi Zygoptera

Tubuh Zygoptera dewasa terdiri dari 3 bagian utama yaitu kepala, toraks dan abdomen. Pada bagian kepala terdapat mulut, mata, dan antena. Pada toraks terdapat tiga pasang tungkai dan dua pasang sayap, dimana pada pasangan tungkai pertama termasuk bagian protorax, dan dua pasangan tungkai belakang dengan sayap-sayap termasuk bagian synthorax. Pada bagian abdomen jantan dan betina berbeda, abdomen jantan memiliki embelan anal dan alat kelamin tambahan, sedangkan abdomen betina memiliki ovipositor paada ujungnya (Kalkman & Orr, 2013).

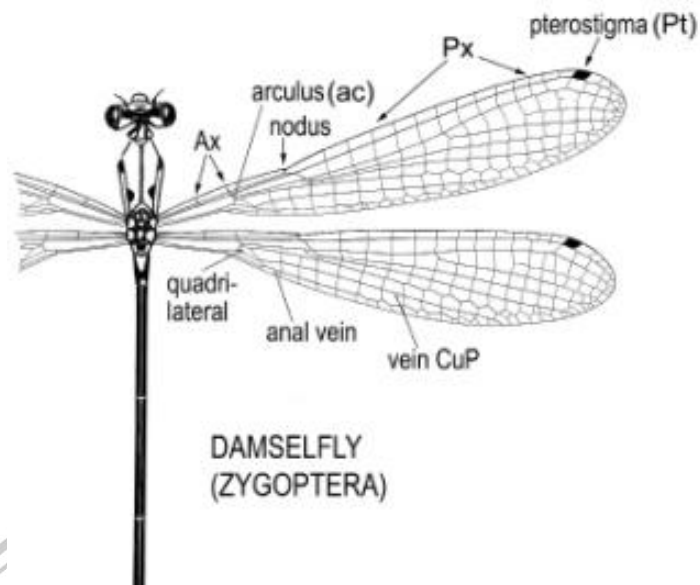
Pada bagian depan yaitu cephal terdapat labrum, dan terdapat mandibles yang terdapat di kedua sisi. Memiliki anteclypeus yang terletak di belakang mandibles. Clypeus diikuti oleh frons (dahi), semua bagian ini dihippit oleh gena (pipi) pada bagian sisi yang berbatasan dengan mata majemuk

Vertex terletak di belakang frons, vertex mempunyai ocelli dimana ocelli yaitu tiga mata tunggal yang selalu terletak dalam bentuk segitiga

dengan ciri dua sebagian dibelakang dan satu dibagian depan. Pada tempat dimana gena, frons, dan vertex saling berhubungan terdapat dasar antena dengan satu segmen yang pendek dan tebal, satu yang panjang dan halus. Terdapat area postocular yang sering kali dengan titik postocular yang pucat dan menonjol di latar belakang hitam.

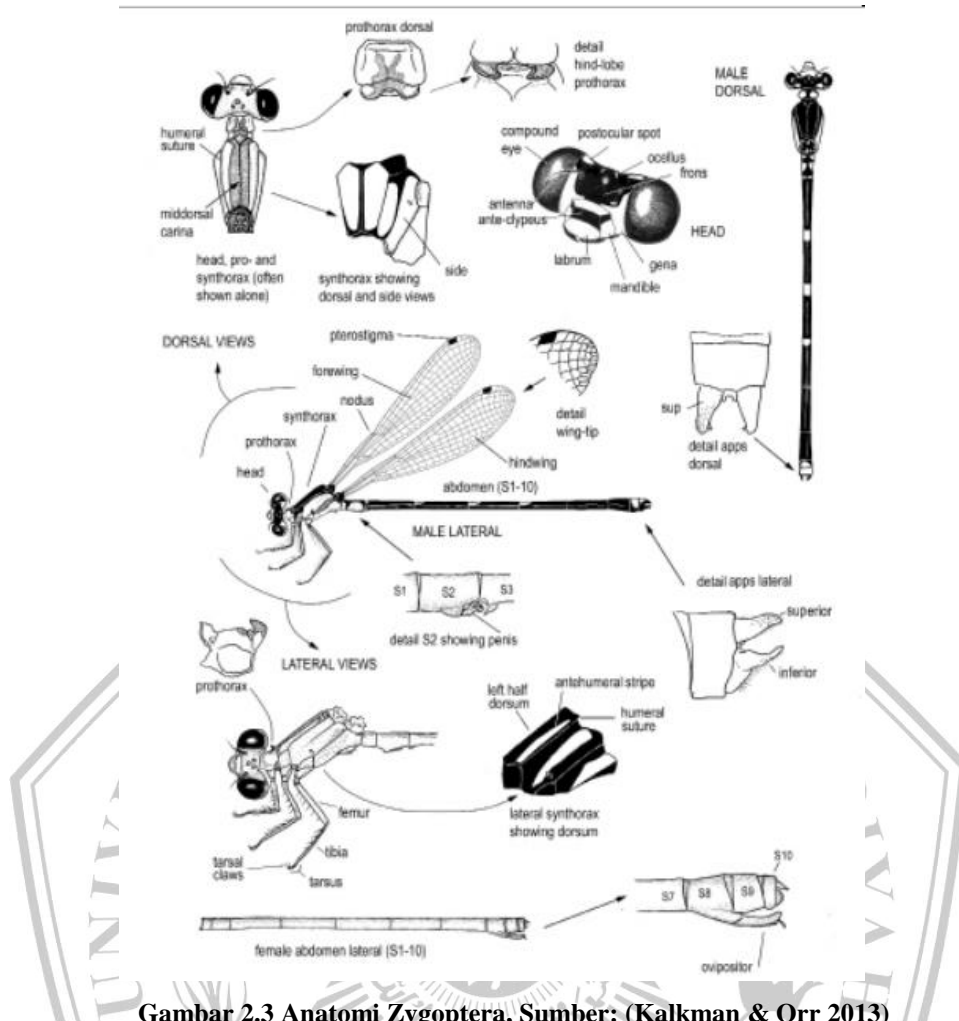
Antehumeral stripes merupakan bagian pita lebar pada dorsum toraks. Sisi lateral toraks memperlihatkan detail dari synthorax, prothorax, kepala dan tungkai. Prothorax di bagi menjadi 3 lobus yaitu anterior, median dan posterior. Distal setiap tungkai terdiri dari coxa yang lebar dan trochanter yang pendek, femur dan tibia yang panjang serta tarsus bersegmen dengan sepasang kuku. Terdapat barisan duri panjang yang terdapat di sepanjang femur dan tibia. Pada tungkai depan duri distal itu lebih pendek yang digunakan untuk membersihkan mata.

Nodus merupakan bagian yang dimiliki setiap sayap, sebelum titik tengah dari tepi anteriornya dan pterostigma yang berwarna, persis sebelum ujung sayap. Ax atau crossveins (rangka sayap melintang) antenodal – selalu dua terkecuali di *Neurobasis* dan *Rhinocypha*; arculus, suatu crossvein yang kuat di tengah antara nodus dan pangkal sayap; quadrilateral, suatu sel bersegi empat yang basisnya (sisi dalamnya) dibentuk oleh bagian posterior arculus; vena CuP, muncul dari sudut posterior quadrilateral; vena anal, muncul dari tepi sayap belakang di belakang arculus dan sering tidak ditemukan atau sangat pendek (Kalkman & Orr, 2013). Bagian anatomi sayap Zygoptera tertera pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Anatomi Sayap Zygoptera, Sumber: (Kalkman & Orr 2013)

Bagian abdomen terdiri dari 10 segmen yang dilambangkan dari S1 hingga S10 yang memperlihatkan perbedaan jenis kelamin. Bagian S2 pada Odonata jantan memiliki genitalia tambahan, sedangkan pada Odonata betina tidak memiliki struktur khusus di S2 namun pada bagian S8-10 terdapat ovipositor yang menyolok. Terdapat dua pasang embelan anal terletak di S10 yang terdiri dari embelan superior dan inferior. bentuk embelan ini yang dapat digunakan untuk membedakan species. Bagian susunan seperti bulu-bulu halus dinamakan setae, terdapat secara khusus di toraks, kurang jelas di kepala, di abdomen dan bahkan secara insidental di sayap. Bagian anatomi lengkap Zygoptera tertera pada Gambar 2.3.



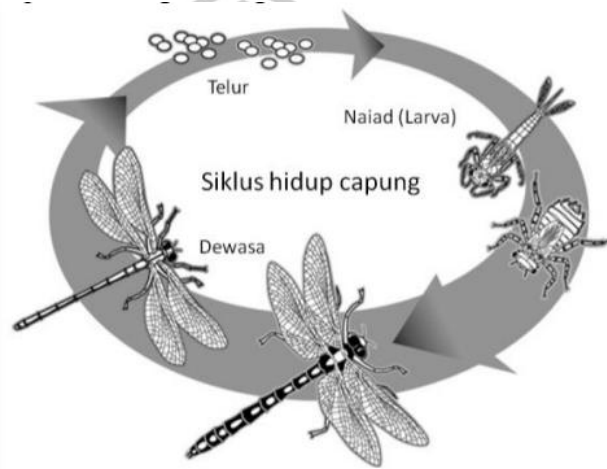
Gambar 2.3 Anatomi Zygoptera, Sumber: (Kalkman & Orr 2013)

2.1.4 Siklus Hidup

Siklus hidup Odonata adalah telur, nimfa, dan Odonata dewasa sebagaimana yang tertera pada Gambar 2.4. Ketika terdapat situasi dimana Odonata jantan menghubungkan abdomen bagian ujung ke bagian leher Odonata betina maka hal tersebut dinamakan posisi tandem, posisi tersebut akan terjadi sebelum reproduksi dan ketika proses peletakan telur. Pada saat kopulasi posisi jantan menghubungkan ujung abdomennya pada leher betina dan betina akan melengkungkan abdomennya ke bagian atas, kemudian mengaitkannya di di ruas 1-2 organ genital jantan. Setelah tahapan tersebut Odonata akan bertelur yang kemudian meletakkannya di air atau menyisipkan telurnya pada tanaman air untuk berkembang menjadi larva yang disebut nimfa. Kehidupan nimfa Odonata sangat

sensitif terhadap perubahan kondisi air, karena seekor nimfa dapat hidup di air beberapa bulan hingga tahun dengan kondisi air yang bersih.

Nimfa mengkonsumsi ikan-ikan kecil dan jentik-jentik nyamuk. Nimfa akan melakukan pergantian kulit sebanyak 10-15 kali yang kemudian akan menjadi nimfa tua atau mature. Nimfa ini akan hinggap dan di batang tanaman air atau benda lainnya untuk keluar dari air. Pada beberapa hari kemudian nimfa tua akan menyobek kulitnya dan berubah menjadi Odonata yang sempurna (Sigit et al., 2013) .



Gambar 2.4 Siklus Hidup, Sumber: (Permana & Putra 2014)

2.1.5 Habitat

Zygoptera tidak akan ditemukan pada hutan yang telah mengalami gangguan atau hutan yang telah mengalami alih fungsi, sehingga keberadaannya dapat mengindikasikan kondisi suatu hutan sebagai hutan yang masih sehat atau telah mengalami kerusakan (Wakhid et al., 2014). Odonata merupakan serangga yang pada umumnya memiliki habitat pada kawasan perairan tawar seperti pada sungai, sawah, danau, rawah, dan kolam (Sugiarto, 2019).

2.1.6 Klasifikasi

Menurut (White, 2011) Klasifikasi ilmiah Zygoptera:

Kingdom : Animalia

Phylum : Arthropoda

Class : Hexapoda

Order : Odonata

Suborder : Zygoptera

Familia dari Subordo Zygoptera yaitu familia *Hemiphlebiidae*, familia *Perilestidae*, familia *Synlestidae*, familia *Lestidae*, familia *Platystictidea*, familia *Amphipterygidae*, familia *Calopterygidae*, familia *Chlorocyphidae*, familia *Dicteriadidae*, familia *Euphaeidae*, familia *Lestoideidae*, familia *Megapodagrionidae*, familia *Philogangidae*, familia *Polythoridae*, familia *Pseudolestidae*, familia *Isostictidae*, familia *Platycnemididae*, dan familia *Coenagrionidae*.

2.1.6.1 Deskripsi Umum Familia dari Zygoptera

a. Familia Lestidae

Species Lestidae dapat dibedakan dari semua Zygoptera yang lain terkecuali Argiolestidae, melalui Pterosigmanya yang besar dan lebih panjang. Species pada familia ini mudah diidentifikasi melalui bentuk embelannya. Pola pada toraks yang bervariasi pada species ini merupakan ciri yang baik untuk mengenal anggota pada famili ini. Odonata pada familia ini biasanya sering berada di air yang mengalir secara perlahan atau air tergenang.

Pada familia ini kebanyakan species langka kecuali *Indolestes tenuissimus* dan *Lestes praemorsus*. Pada species *Indolestes tenuissimus* dan *Lestes praemorsus* memiliki ciri nimfa dengan tiga insang pipih seperti daun pada ekornya. Mudah di bedakan dilihat melalui pembagaian palpae pada bibir tajam dan menjari, dan ditemukan di antara batang serta daun tanaman air (Kalkman & Orr, 2013).

b. Familia Platystictidea

Odonata pada familia ini tersebar luas di daerah tropis yang mediami aliran air dan juga paling sering di temukan pada sungai di hutan. Platystictidae memiliki ciri dengan sayap sempit berukuran kecil hingga agak besar dan struktur tubuh ringan, ujung sayap sedikit melengkung ke belakang, coklat pudar hingga hitam merupakan warna dasarnya dan biasanya terbang rendah di dalam naungan vegetasi atau tumbuhan. Nimfa yang dapat ditemukan sedikit karena kemungkinan bersembunyi di dalam sedimen dan serasah. Nimfanya memiliki struktur tubuh cukup pendek dan gemuk dengan

kepala yang berat, tiga insang pada ekornya gemuk yang masing dengan filament panjang pada ujungnya (Kalkman & Orr, 2013).

c. Familia Amphipterygidae

Familia Amphipterygidae dan Megapodagrionidae yang dikenal secara tradisional bukanlah monofiletik, seperti mungkin superfamili Calopterygoidea. Familia Amphipterygidae terdiri dari sekelompok species damselflies pan-tropis yang cukup besar dan kuat (Kalkman & Orr, 2013).

d. Familia Calopterygidae

Familia Calopterygidae memiliki arti “sayap indah” species dari familia ini memiliki ciri bersayap lebar, bertungkai panjang dan tubuh besar ramping. Pada Odonata jarum jantan memiliki warna warni. Pada nimfanya memiliki struktur yang ramping dan bertungkai panjang dan topeng mempunyai celah khusus. Tempat hidup nya menempel pada kompulan dan sisa-sisa akar di dalam air jernih yang mengalir cepat (Kalkman & Orr, 2013).

e. Familia Chlorocyphidae

Ukuran tubuh yang kecil dan gemuk, memiliki abdomen yang umumnya lebih pendek dari sayapnya, kepala dengan moncong nyata menengadah merupakan ciri-ciri dari Chlorocyphidae. Odonata jantan dewasa memiliki pemikat yang spektakuler untuk menarik perhatian dan tanda-tanda cemerlang pada bagian sayap dan tubuhnya. Pada Odonata betina kurang menarik dengan sedikit perbedaan saja, yang juga berlaku diantara genus-genus. Nimfa pada Odonata *Neurobasis* memiliki insang panjang dan tipis seperti duri dan dapat ditemukan dibawah batu, sisa-sisa daun, endapan di aliran jernih (Kalkman & Orr, 2013).

f. Familia Isostictidae

Pada familia Isostictidae memiliki struktur ringan, secara khusus di toraks, dengan sayap yang kurang biasa sempit dan tajam pada apeks. Pada Odonata betina memiliki abdomen yang sedikit berisi. Semua species dapat

ditemukan pada kali kecil di hutan dimana kurang menyolok dan sulit ditemukan. Pada species *Selysioneura* kerap bergayut dibagian bawah daun atau ranting yang letaknya tidak berjauhan dengan air, dengan bagian abdomen berposisi vertikal.

sering bergantung dengan abdomennya di posisi vertikal di bagian bawah daun atau ranting beberapa meter di atas air. Memiliki nimfa yang sedikit kuat dengan tiga insang seperti kantong pada ekornya, masing- masing mengerut ke arah ujung dan diperpanjang seperti ekor yang berdaging (Kalkman & Orr, 2013).

g. Familia Platycnemididae

Nimfa pada familia *Platycnemididae* memiliki kemiripan dengan familia *Coenagrionidae* yaitu memiliki tiga insang berlamela pada ekornya yang rata serta tersusun secara vertikal. Ciri pada familia ini yaitu species dengan sayap sempit, kecil dan berstruktur ringan. Pada Odonata jantan mempunyai embelan berukuran kecil tetapi berat dan segmen abdominal terakhir sesekali kearah bawah secara tajam dan meluas. Pada biasanya sebagian besar Odonata jantan berwarna hitam dengan tanda-tanda terang yang jelas dalam warna kuning, cokelat muda, hijau, biru atau jingga (Kalkman & Orr, 2013).

h. Familia Coenagrionidae

Familia *Coenagrionidae* ini merupakan familia terbesar di dunia dengan banyak genus berbeda yang menunjukkan banyak variasi ukuran dan warna. Habitat speciesnya sebagian besar ditemukan di air yang tidak mengalir. Nimfa familia *Coenagrionidae* memiliki kemiripan dengan *Disparoneuridae* yaitu sama-sama memiliki tiga insang berlamela pada bagian ekornya yang rata dan tersusun vertikal (Kalkman & Orr, 2013).

2.2 Sumber air

Sumber mata air merupakan salah satu sumber air utama bagi kehidupan masyarakat sehingga masyarakat perlu menjaga kualitas dan kuantitas mata air. Sumber mata air adalah aliran air tanah yang muncul ke permukaan tanah secara alami, yang disebabkan karena terpotongnya aliran tanah oleh topografi wilayah

setempat (Azizah, 2017). Sumber mata air terdapat di dua lokasi yaitu didaratan tinggi dan daratan rendah (Sofiah & Fiqi, 2010).

Sumber mata air pada wendit, jenon, dan krabyakan ini merupakan jenis kolam mata air. Jenis kolam ini memiliki keterjaminan dalam segi kontinuitas airnya namun kualitas airnya miskin akan unsur hara dan rendahnya pH (Susanto, 2010). Jenis sumber air yang berada di kolam mata air memiliki perairan yang berbeda dengan sumber air seperti pada air terjun. sumber air yang berada di kolam cenderung memiliki perairan yang tenang sedangkan sumber air pada air terjun memiliki perairan yang deras.

2.1 Sumber Belajar

2.3.1 Pengertian Sumber Belajar

Sumber belajar berasal dari dua kata yaitu sumber dan belajar. Sumber biasa di kenal dengan istilah asal, mula, dan awal, sedangkan bahan merupakan proses mencari pengalaman. Jadi sumber belajar adalah semua bahan yang memfasilitasi proses seseorang mendapatkan pengalaman. Sumber belajar ialah sumber yang menunjang proses pembelajaran baik berwujud orang, bahan, alat, teknik, dan latar sehingga dapat dimanfaatkan peserta didik sebagai sumber untuk kegiatan belajar dan dapat meningkatkan kualitas belajarnya (Santrianawati, 2018).

Menurut Prastowo (2018) Persyaratan yang dapat digunakan untuk memilih sumber belajar yang cocok dan efektif yaitu:

1. Agar tujuan pembelajaran tercapai secara maksimal maka sumber belajar diwajibkan memberikan kecukupan dalam proses pembelajaran.
2. Sumber belajar harus mempunyai nilai-nilai edukatif yaitu dapat mengubah dan membawa perubahan yang sempurna terhadap tingkah laku sesuai dengan tujuan.
3. Sumber belajar haruslah dapat tersedia dengan cepat, harus memungkinkan siswa untuk memacu diri sendiri dan harus bersifat individual, yakni dengan memenuhi berbagai para siswa dalam belajar mandiri

2.3.2 Syarat Hasil Penelitian Sebagai Sumber Belajar

Hasil penelitian yang akan digunakan sebagai sumber belajar haruslah di seleksi dahulu. Menurut Utami & Sasongko (2014) hasil penelitian yang baik diwajibkan memenuhi persyaratan sebagai sumber belajar dan mengarah pada kurikulum yang berlaku. Menurut Munajah & Susilo (2015) Syarat- syarat sumber

belajar antara lain yakni (a) Kejelasan potensi, (b) kejelasan tujuan, (c) kejelasan sasaran, (d) kejelasan informasi yang diungkap, (e) kejelasan pedoman eksplorasi , dan (f) kejelasan perolehan yang diharapkan. Setelah memenuhi syarat sebagai sumber belajar hasil penelitian dapat di wujudkan sebagai suatu bahan ajar atau produk yang kemudian akan membantu tercapainya tujuan pembelajaran.

2.3.3 Klasifikasi Sumber Belajar

Menurut Santrianawati (2018) sumber Belajar dapat di klasifikasikan sebagai berikut :

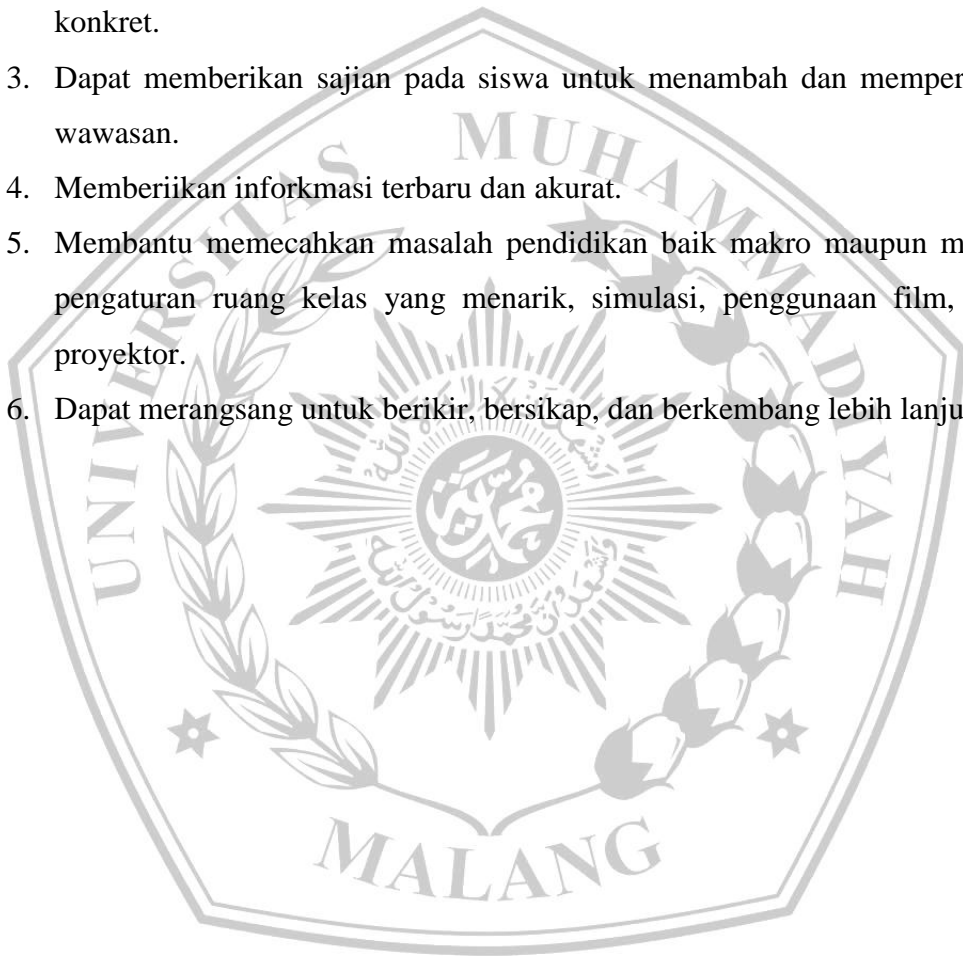
1. Berdasarkan jenisnya: pengalaman yang di dapatkan siswa dalam belajar terdapat komponen kesengajaan dan tidak kesengajaan yang di dapatkan manusia dalam menjalani kehidupan. Berdasarkan jenisnya sumber belajar di bedakan menjadi dua yaitu sumber belajar alami dan buatan. Sumber belajar alami terjadi dengan sendirinya, sedangkan sumber belajar buatan yaitu perolehan pengalaman direncanakan untuk mendapatkan informasi.
2. Berdasarkan asalnya: sumber belajar berdasarkan asalnya di bagi menjadi dua yaitu sumber belajar primer dan sekunder. Suatu sumber yang memberikan informasi pokok yang berperan sebagai pelaku munculnya ilmu pengetahuan yang baru hal tersebut dinamakan sumber belajar primer. Sedangkan hadirnya suatu sumber belajar setelah munculnya sumber belajar primer dinamakan sumber belajar sekunder .
3. Berdasarkan isinya: sumber belajar berdasarkan isinya di bagi menjadi dua yaitu pesan langsung dan pesan tidak langsung. Pelajaran atau ilmu pengetahuan baru mengenai informasi yang diperoleh oleh orang tertentu yang mempelajari ilmu pengetahuan baru dinamakan pesan langsung.

Sedangkan perolehan informasi atau ilmu pengetahuan baru bukan dari sumber utama dinamakan pesan tersirat.

2.3.4 Manfaat Sumber Belajar

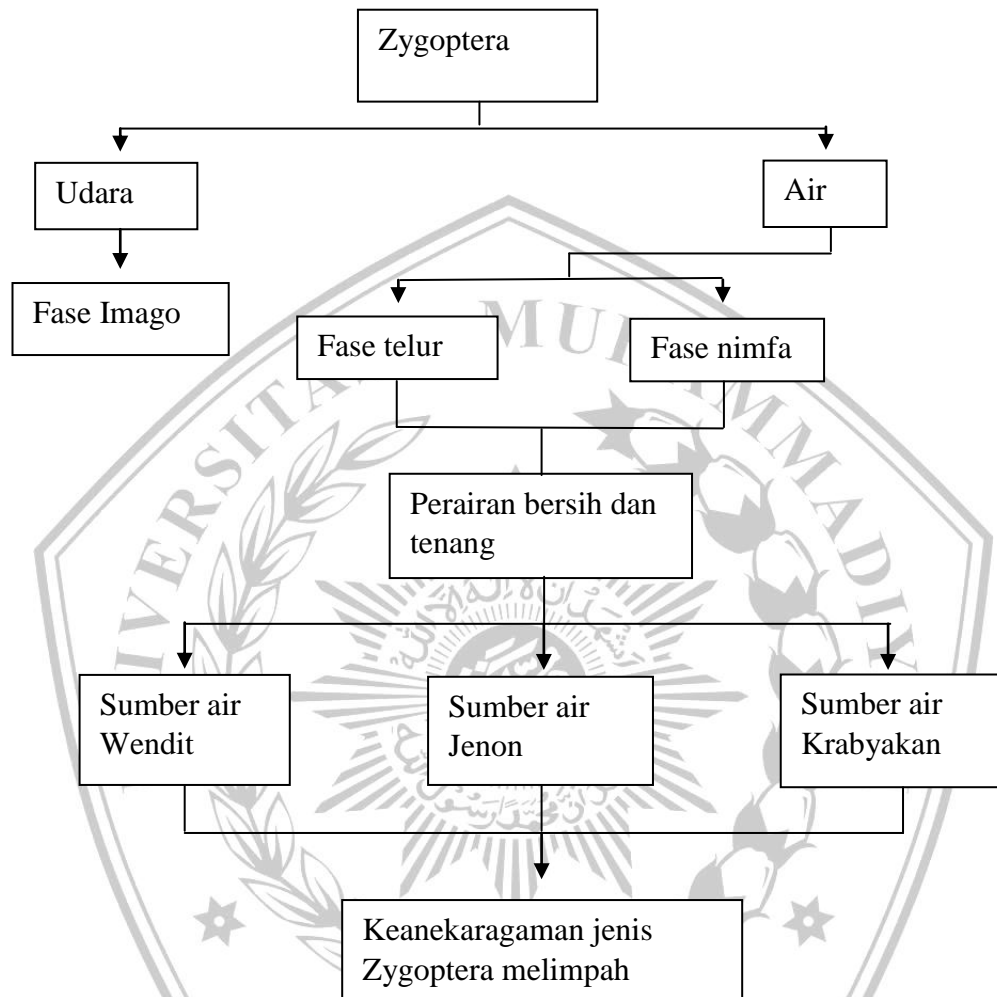
Menurut Prastowo (2018) Sumber belajar memiliki enam manfaat dalam kegiatan pembelajaran :

1. Dapat memberikan pengalaman belajar yang konkret kepada siswa.
2. Dapat menampilkan sesuatu tidak dapat dilihat secara langsung dan konkret.
3. Dapat memberikan sajian pada siswa untuk menambah dan memperluas wawasan.
4. Memberiikan inforkmasi terbaru dan akurat.
5. Membantu memecahkan masalah pendidikan baik makro maupun mikro pengaturan ruang kelas yang menarik, simulasi, penggunaan film, dan proyektor.
6. Dapat merangsang untuk berikir, bersikap, dan berkembang lebih lanjut.



2.4 Kerangka Konseptual

Berdasarkan latar belakang diatas, maka ringkasan konseptual yang tertera pada kerangka konseptual disajikan pada Gambar 2.5:



Gambar 2.5 Kerangka konseptual

2.5 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan uraian diatas maka dapat disusun hipotesis yaitu:

Terdapat hubungan keanekaragaman Zygoptera (Odonata) yang di temukan di beberapa sumber air Malang.